



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 39 03 606.5
㉑ Anmeldetag: 8. 2. 89
㉒ Offenlegungstag: 9. 8. 90

㉓ Anmelder:

Dataprint Datendrucksysteme R. Kaufmann KG, 2000
Hamburg, DE

㉔ Vertreter:

Niedmers, O., Dipl.-Phys.; Schöning, H., Dipl.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 2000 Hamburg

㉕ Erfinder:

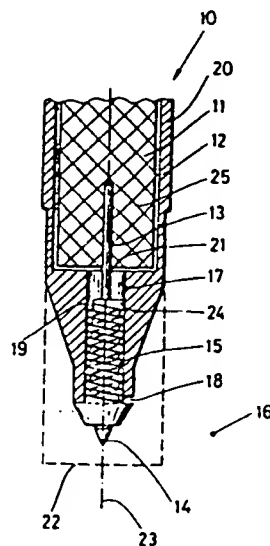
Herrnring, Günther, Dr., 2081 Alveslöe, DE;
Kaufmann, Rainer, 2000 Hamburg, DE

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉖ Schreib- und Zeichengerät mit Luftzuführung

Es wird ein Schreib- und Zeichengerät (10) vorgeschlagen, welches mit in einem Behälter (12) aufgenommenem flüssigem Schreibmittel (11), das über ein kapillares Fördermittel (13) mit der Schreibspitze (14) verbunden ist, betrieben wird, wobei der Behälter (12), der ein ihn wenigstens teilweise auffüllendes kapillares Speichermittel aufweist, über eine Luftzuführung (15) mit der das Gerät (10) umgehenden Atmosphäre (16) verbunden ist. Die Luftzuführung (15) ist in Form wenigstens einer Kapillare ausgebildet, die geräteseitig in einen schreibmittelfreien Raum (17) mündet, und dessen Kapillarpotential niedriger als das des kapillaren Speichermittels (25) ist.

Fig. 1



Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Schreib- und Zeichengerät, welches mit in einem Behälter aufgenommenem flüssigem Schreibmittel, der über ein kapillares Fördermittel mit einer Schreibspitze verbunden ist, betrieben wird, wobei der Behälter, der ein ihn wenigstens teilweise anfüllendes kapillares Speichermittel aufweist, über eine Luftzuführung mit der das Gerät umgebenden Atmosphäre (Umgebung) verbunden ist.

Bekannte Schreib- und Zeichengeräte dieser Art sind die allgemein bekannten, mit einer flüssigen Schreibtinte betriebenen Füllfederhalter, Schreib- und Zeichengeräte nach dem sogenannten roller-ball-Prinzip, sogenannte Tintenkulis oder dgl. Allen nach diesem bekannten Prinzip arbeitenden Schreib- und Zeichengeräten ist grundsätzlich gemeinsam, daß die Luftzuführung zum Schreibmittelbehälter dafür sorgt, daß das durch den Schreib- bzw. Zeichenvorgang während der Benutzung verbrauchte Schreibmittelvolumen durch ein gleich großes Luftvolumen ersetzt werden kann. Würde eine derartige Luftzuführung nicht vorhanden sein, würde sich nach kurzem Schreib- bzw. Zeichenbetrieb im Schreibmittelbehälter ein Unterdruck einstellen, der den weiteren Austritt des flüssigen Schreibmittels aus der Schreibspitze verhindern würde.

Die bisher bei Schreib- und Zeichengeräten dieser Art verwendeten flüssigen Schreibmittel zeigen an den Grenzen zur Umgebungsluft eine für den Benutzer derartiger Schreibgeräte höchst nachteilige Eigenschaft, sie trocknen nämlich nach längerem Nichtbenutzen und nicht verschlossenem Schreibgerät ein, mit der Folge, daß einerseits die Funktion des Schreib- und Zeichengerätes selbst beeinträchtigt wird oder andererseits ganz zum Erliegen kommt, wenn nämlich das Schreibmittel vollständig angetrocknet ist.

Um diesem Nachteil zu begegnen, sind seit längerer Zeit Versuche bekannt geworden, den Schreibmitteln nicht flüchtige oder kaum noch flüchtige Beimengungen zuzusetzen, wobei diese Art der Erschwerung der Flüchtigkeit des Schreibmittels an der Grenze zur Luft erfolgreich bei Schreib- und Zeichengeräten eingesetzt wird, die für den Einsatz auf saugenden Unterlagen, beispielsweise Papier, bestimmt sind. Das bedeutet für den Benutzer des Schreibgerätes, daß er ohne Beeinträchtigung der Anschreibbereitschaft das Schreibgerät auch ohne aufgesetzte Kappe längere Zeit liegenlassen kann.

Diese für den Benutzer eines Schreib- und Zeichengerätes an und für sich vorteilhafte Möglichkeit der Verbesserung der Handhabung führt jedoch dazu, daß der flüchtige Anteil des im Inneren des Schreibgerätes befindlichen flüssigen Schreibmittels langsam durch die Luftzuführung, die bei derartigen Schreibgeräten, vgl. oben, nötig ist, verschwindet, mit der nachteiligen Folge, daß die Schreibeigenschaften des Schreib- und Zeichengerätes sich insgesamt wieder nachteilig verändern. Die Verdunstung geschieht sowohl einerseits durch Ein- und Ausströmen von Luft, bedingt durch Luftdruck und Temperaturschwankungen, was mit Konvektion bezeichnet wird, als auch andererseits auf dem Wege der Diffusion.

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Schreib- und Zeichengerät zu schaffen, bei dem die Verdunstung des flüssigen Schreibmittels aus dem Schreibmittelbehälter heraus auf einen vernachlässigbaren Restteil vermindert werden kann, wobei die konstruktive Ausgestaltung nicht wesentlich von bisherigen konventionellen Methoden abweicht und somit leicht und kostengünstig hergestellt werden kann.

Gelöst wird die Aufgabe gemäß der Erfindung dadurch, daß die Zuführung in Form wenigstens einer Kapillare ausgebildet ist, die geräteseitig in einen schreibmittelfreien Raum mündet, und dessen Kapillarpotential niedriger als das des kapillaren Speichermittels ist.

Der Vorteil der erfindungsgemäßen Ausführungen des Schreib- und Zeichengerätes besteht im wesentlichen darin, daß somit auf einfache Weise eine hochwirksame Diffusionssperre ausgebildet werden konnte, mit der verhindert wird, daß die Schreibmittel nicht auf dem Umweg der Diffusion des flüchtigen Anteils des Schreibmittels aus dem Schreibmittelbehälter heraus in ihrer Wirkung stark eingeschränkt werden. Es hat sich gezeigt, daß durch die erfindungsgemäß ausgebildete Schreib- und Zeichenspitze der Verlust an Schreibmittel durch Diffusion tatsächlich um ein Vielfaches reduziert werden konnte.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung hat die Luftzuführung einen Querschnitt von $< 0,5 \text{ mm}^2$ und/oder eine Länge von $> 20 \text{ mm}$. Diese vorgenannten Größenordnungen stellen bevorzugte Ausgestaltungen des Querschnittes und der Länge der Luftzuführung dar, es sei jedoch darauf hingewiesen, daß in Abhängigkeit von der Art des Schreibmittels und dessen Flüchtigkeit diese Angaben auch noch variieren können.

Bei einer weiteren sehr vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Luftzuführung vom Bereich der Schreibspitze an wenigstens teilweise um die kapillare Förderleitung herum bis zum Eintritt in den schreibmittelfreien Raum ausgebildet. Bei einer anderen sehr vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Luftzuführung vom Bereich der Schreibspitze an wenigstens teilweise mäanderförmig um die kapillare Förderleitung herum bis zum Eintritt in den schreibmittelfreien Raum ausgebildet, wobei mit beiden Ausgestaltungen vorteilhafterweise erreicht wird, daß ohne zusätzlichen Werkstoff und/oder Platzbedarf beim Schreib- und Zeichengerät sehr lange Kapillaren gebildet werden können.

Es sei aber darauf hingewiesen, daß es grundsätzlich und aufgrund gesonderter Konstruktionen des Schreib- und Zeichengerätes vorteilhafterweise möglich ist, die Luftzuführung beliebig und/oder an einer beliebigen anderen geeigneten Stelle des Schreib- und Zeichengerätes auszubilden.

Vorzugsweise wird die Eintrittsöffnung der Luftzuführung in unmittelbarer Nähe der Schreibspitze angeordnet sein, wobei zur Vermeidung von Verschmutzung und zur Vereinfachung der Fertigung die Eintrittsöffnung vorzugsweise im wesentlichen orthogonal oder parallel zu einer das Schreibgerät durchquerenden gedachten Längsachse ausgebildet ist.

Schließlich kann die Eintrittsöffnung vorteilhafterweise für die Luftzuführung verschließbar ausgebildet sein, um auch bei längerem Nichtgebrauch des erfindungsgemäßen Schreib- und Zeichengerätes den kleinsten Verlust an flüssigem Schreibmittel durch Diffusion zu vermeiden.

Der Verschluß der Eintrittsöffnung der Zuführung kann schließlich gemäß einer weiteren vorteilhaften

Ausgestaltung der Erfindung gleichzeitig mit einer die Schreibspitze umhüllenden Kappe verschließbar sein, wobei Kappen dieser Art in der Regel zu jedem Schreib- und Zeichengerät, das mit flüssigem Schreibmittel arbeitet, gehören. Auf diese Weise erspart man sich für den Verschluß der Eintrittsöffnung für die Luftzuführung einen gesondert ausgebildeten Verschluß.

Die Erfindung wird nun unter Bezugnahme auf die nachfolgenden schematischen Zeichnungen anhand eines Ausführungsbeispiels beschrieben. Diese zeigen:

Fig. 1 Im Schnitt den vorderen Abschnitt eines Schreib- und Zeichengerätes mit einem kapillaren Speichermittel im Schreibmittelbehälter und mit einer gestrichelt dargestellten, die Eintrittsöffnung und die Schreibspitze verschließenden Kappe und

Fig. 2 ein Schreib- und Zeichengerät gemäß Fig. 1, das jedoch nur einen teilweise mit einem kapillaren Speichermittel gefüllten Schreibmittelbehälter aufweist.

Das Schreib- und Zeichengerät 10 ist, was seinen allgemeinen Aufbau angeht, konventionell gestaltet und umfaßt ein Gehäuse 20, in dem an geeigneter Stelle ein Schreibmittelbehälter 12 angeordnet ist, der auf konventionelle Weise mit Schreibmittel 11 entweder mittels allgemein bekannter Schreibmittelpatronen oder mittels eines konventionellen Schreibmittelhebessystems gefüllt wird. Am einen Ende des Gehäuses 20 des Schreib- und Zeichengerätes 10, das im wesentlichen rotationssymmetrisch zu einer das Schreib- und Zeichengerät 10 im wesentlichen durchlaufenden Längsachse 23 ausgebildet ist, ist eine Schreibspitze 14 angeordnet, die aus einer gewöhnlichen Feder, wie sie beispielsweise bei Füllfederhaltern verwendet wird, oder durch eine sogenannte roller-ball-Spitze ausgebildet ist, wobei grundsätzlich aber beliebige andere geeignete Schreibspitzen 14 verwendet werden können, so daß die hier im Zusammenhang beschriebene Schreibspitze 14 lediglich stellvertretend für alle möglichen anderen Schreibspitzenausbildungen anzusehen ist.

Die Schreibspitze 14 ist durch eine kapillare Förderleitung 13 mit dem Schreibmittelbehälter 12 und somit mit dem darin aufgenommenen Schreibmittel 11 verbunden. Der Schreibmittelbehälter kann entweder vollständig mit einem kapillaren Speichermittel 25, vergl. Fig. 1, oder teilweise mit einem kapillaren Speichermittel 25, vergl. Fig. 2, gefüllt sein. In unmittelbarer Nähe der Schreibspitze 14 weist das Gehäuse 20 eine Eintrittsöffnung 18 auf, wobei der der Eintrittsöffnung 18 nachfolgende Kanal eine Luftzuführung 15 zu einem schreibmittelfreien Raum 17 darstellt. Die Zuführung 15 steht über die Austrittsöffnung 19 mit dem schreibmittelfreien Raum 17 in Verbindung.

Bei der hier beschriebenen Ausführungsform des Schreib- und Zeichengerätes 10 ist die Luftzuführung 15 vom Bereich der Schreibspitze 14 an spiralförmig um die kapillare Förderleitung herum bis zum Eintritt in den schreibmittelfreien Raum 17 ausgebildet, wobei auf diese Weise bei grundsätzlicher Beibehaltung des gewöhnlichen Aufbaus derartiger Schreib- und Zeichengeräte 10 ohne zusätzlichen Werkstoff und Platzbedarf sehr lange Kapillaren, d. h. eine sehr lange Luftzuführung 15, gebildet werden kann.

Der schreibmittelfreie Raum 17 steht über die Durchgangsöffnung 21, die hier rotationssymmetrisch um die kapillare Förderleitung 13 herum ausgebildet sein kann, in Verbindung.

Während des Betriebes des Schreib- und Zeichengerätes 10 befindet sich Schreibmittel 11 im Schreibmittelbehälter 12. Wird während des Schreib- bzw. Zeichenbetriebes Schreibmittel 11 durch die kapillare Förderleitung 13 zur Schreibspitze 14 gefördert, entsteht im Schreibmittelbehälter 12 ein Unterdruck, so daß Luft der das Schreib- und Zeichengerät 10 umgebenden Atmosphäre 16 in die Eintrittsöffnung 18 über die spiralförmig ausgebildete Luftzuführung 15 und über die am Ende dieser ausgebildeten Austrittsöffnung 19 in den schreibmittelfreien Raum 17 gelangen kann. Vom schreibmittelfreien Raum 17 gelangt die Luft dann über die Durchgangsöffnung 21 in den Schreibmittelbehälter 12 und kann den durch den Schreibbetrieb entstandenen Unterdruck im Schreibmittelbehälter 12 wieder ausgleichen.

Da das Kapillarpotential des schreibmittelfreien Raumes 17 niedriger als das des kapillaren Speichermittels 25 ist, tritt Schreibmittel 11 dort nicht ein. Dieses Verhalten kann vorteilhafterweise dadurch unterstützt werden, daß das Kapillarpotential des schreibmittelfreien Raumes 17 niedriger als das der kapillaren Förderleitung 13 kapillares Fördermittel ist.

Der Querschnitt der Luftzuführung 15 ist in der Regel $< 0,5 \text{ mm}^2$, wobei die Länge der Luftzuführung in der Regel $> 20 \text{ mm}$ ist.

Im folgenden werden noch die das erfindungsgemäß Erreichte stützenden Überlegungen dargelegt. Beispiel:

Ein Schreibgerät mit 1 g wässriger, kapillar gespeichertem Schreibmittel (Tinte) und 1 cm^3 Luft im Innenraum sei 10 Temperaturschwankungen von 4°C pro 24 Std. ausgesetzt und befinde sich in einer Umgebung von 30°C und 50% Luftfeuchte. Daraus ergibt sich folgende Rechnung:

1. Volumenänderung von 1 cm^3 bei 40°C Temperaturänderung $V = 1 \text{ cm}^3 \times 4 \times 273^{-1} = 15 \times 10^{-9} \text{ m}^3$.

2. 1 m^3 Luft kann bei 30°C ca. 30 g Wasserdampf aufnehmen. Beträgt die Differenz der Luftfeuchte zwischen Außenluft und Innenraum des Gerätes 50%, wird durch eine Volumenänderung folgende Menge Wasserdampf ausgetauscht.

$$G_w = 15 \times 10^{-9} \text{ m}^3 \times 15 \text{ g/m}^3 = 0,225 \times 10^{-3} \text{ mg Wasserdampf bzw. Wasser.}$$

Pro 24 Stunden bei 10 Temperaturschwankungen ergeben sich $2,25 \times 10^{-3} \text{ mg}$, d.h. nach 1000 Tagen 2,25 mg Wasserverlust von ursprünglich vorhandenem 1 g.

Obwohl bei dieser Berechnung Umgebungsbedingungen zum Ansatz kamen, die für Schreibgeräte sehr ungünstig sind und normalerweise nicht vorkommen, entspricht der durch Konvektion bedingte Verlust nach 1000 Tagen nur 2% der Menge des Schreibmittels.

Tatsächlich ist der Verlust am Wasseranteil des Schreibmittels wesentlich höher, was der Diffusion zuzuschreiben ist. Die Diffusionsgeschwindigkeit von zwei verschiedenen Gasen, die sich in zwei verschiedenen Räumen befinden und durch einen Kanal miteinander verbunden sind, nimmt mit zunehmender Länge und abnehmendem

Querschnitt des Kanals proportional ab. Ein sehr langer und dünner Kanal wirkt dabei regelrecht als Diffusions-sperre. Versuche haben nun ergeben, daß schon Querschnitte von $0,5 \text{ mm}^2$ und einer Kanallänge von 20 mm den Verlust an Schreibmittel bei Schreib- und Zeichengeräten durch Diffusion außerordentlich verringern.

Beispiele

Zwei Behälter von je 2 cm^3 Innenvolumen werden mit je 1 cm^3 Flüssigkeit gefüllt, wobei die Verbindung zur Außenluft bei dem einen Behälter durch einen Kanal, der der erfindungsgemäßen Luftzuführung nicht entspricht, von 10 mm Länge und 2 mm Durchmesser und bei dem zweiten Behälter durch einen Kanal, (der der erfindungsgemäßen Luftzuführung entspricht) von 70 mm Länge und 0,6 mm Durchmesser hergestellt wird.

Die Versuchsergebnisse waren folgende:

Flüssigkeit	Temperatur	Verdunstung pro Tag durch 10 mm langen Kanal, 6 mm Ø
Spiritus	20°C	70 mg/Tag
Azeton	20°C	180 mg/Tag
Wasser	bei 20°C u. 70% Feuchte	7 mg/Tag
Wasser	bei 40°C u. 70% Feuchte	35 mg/Tag

Flüssigkeit	Temperatur	Verdunstung pro Tag durch 70 mm langen Kanal, 6 mm Ø
Spiritus	20°C	1 mg/Tag
Azeton	20°C	2 mg/Tag
Wasser	bei 20°C u. 70% Feuchte	0,1 mg/Tag
Wasser	bei 40°C u. 30% Feuchte	0,5 mg/Tag

Bezugszeichenliste.

- 10 Schreib- und Zeichengerät
- 11 Schreibmittel
- 12 Schreibmittelbehälter
- 13 kapillare Förderleitung
- 14 Schreibspitze
- 15 Luftzuführung
- 16 Atmosphäre
- 17 schreibmittelfreier Raum
- 18 Eintrittsöffnung
- 19 Austrittsöffnung
- 20 Gehäuse
- 21 Durchgangsöffnung
- 22 Kappe
- 23 Längsachse
- 24 Luftzuführungskörper
- 25 kapillares Speichermittel

Patentansprüche

1. Schreib- und Zeichengerät, welches mit in einem Behälter aufgenommenem flüssigem Schreibmittel, der über ein kapillares Fördermittel mit einer Schreibspitze verbunden ist, betrieben wird, wobei der Behälter, der ein ihn wenigstens teilweise anfüllendes kapillares Speichermittel aufweist, über eine Luftzuführung mit der das Gerät umgebenden Atmosphäre (Umgebung) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzuführung (15) in Form wenigstens einer Kapillare ausgebildet ist, die geräteseitig in einen schreibmittelfreien Raum (17) mündet, und dessen Kapillarpotential niedriger als das des kapillaren Speichermittels (25) ist.
2. Schreib- oder Zeichengerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kapillarpotential des schreibmittelfreien Raumes (17) niedriger als das des kapillaren Fördermittels ist.
3. Schreib- und Zeichengerät nach einem oder beiden der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzuführung (15) einen Querschnitt von $< 0,5 \text{ mm}^2$ und/oder eine Länge von $< 20 \text{ mm}$ hat.
4. Schreib- und Zeichengerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Luftzuführung (15) vom Bereich der Schreibspitze (14) an wenigstens teilweise spiralförmig um die kapillare Förderleitung (13) herum bis zum Eintritt in den Raum (17) ausgebildet ist.
5. Schreib- und Zeichengerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,

daß die Luftzuführung (15) vom Bereich der Schreibspitze (14) an wenigstens teilweise mäanderförmig um die kapillare Förderleitung (13) herum bis zum Eintritt in den Raum (17) ausgebildet ist.

6. Schreib- und Zeichengerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnung (18) der Luftzuführung (15) in unmittelbarer Nähe der Schreibspitze (14) angeordnet ist.

7. Schreib- und Zeichengerät nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnung (18) im wesentlichen orthogonal oder parallel zu einer das Schreibgerät (10) durchquerenden gedachten Längsachse (23) ausgebildet ist.

8. Schreib- und Zeichengerät nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnung (18) für die Luftzuführung (15) verschließbar ist.

9. Schreib- und Zeichengerät nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Eintrittsöffnung (18) mit einer die Schreibspitze (14) umhüllenden Kappe (22) verschließbar ist.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

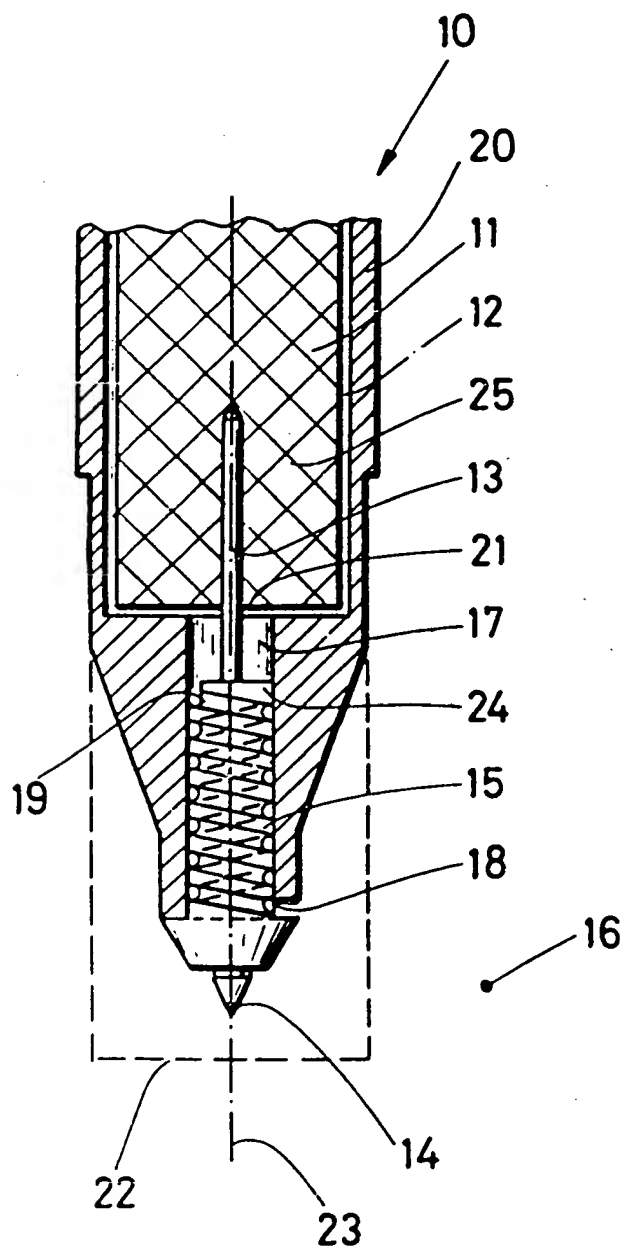


Fig. 2

